

CF0 17720

US / mi

10/714, 654

GAM: N.Y.A.

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 7 日
Date of Application:

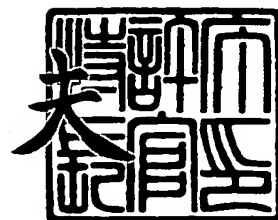
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 1 8 5 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 7 1 8 5 3]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 1 7 0 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 253133

【提出日】 平成15年 3月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 医用画像表示装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 竹越 康治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 酒井 桂一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 郭 睦凌

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 佐藤 眞

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 多胡 晃

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 酒向 司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 高橋 和彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090273

【弁理士】

【氏名又は名称】 國分 孝悦

【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035493

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 医用画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記憶媒体に保存されている医用画像データを読み込み、モニタ上に表示する医用画像表示装置であって、

前記モニタ上の画像表示領域を定めるための分割表示フォーマットを設定する分割表示フォーマット設定手段と、

前記分割表示フォーマット設定手段により設定された分割表示フォーマットに基づいて定められる画像表示領域に対して撮影画像を表示するモード、もしくは診断支援画像を表示するモードのいずれかを設定する表示モード設定手段と、

前記分割表示フォーマット設定手段で設定された分割表示フォーマットと、前記表示モード設定手段で設定されたモードとに基づいて、前記記憶媒体に保存されている医用画像データを読み込む画像読み込み手段と、

前記画像読み込み手段によって読み込まれた医用画像データに表示用の画像処理を施す画像処理手段と、

前記画像処理手段によって画像処理された医用画像データに基づく画像を、前記分割表示フォーマット設定手段により設定された分割表示フォーマットに基づいて定められる画像表示領域に表示する画像表示手段とを具備することを特徴とする医用画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、医用画像表示装置に関し、特に、医用画像データに基づく画像を表示するために用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、医療診断を目的とする X 線撮影においては、増感紙と X 線写真フィルムとを組み合わせたフィルムスクリーンシステムがよく用いられている。

このシステムによれば、被写体を通過した X 線は、被写体の内部情報を含み、

それが増感紙によって X 線の強度に比例した可視光に変換される。そして、この変換された可視光が X 線写真フィルムを感光させ、X 線画像を X 線写真フィルム上に形成する。

従来、このようなシステムを用いた医療現場では、シャーカステンにフィルムを掛けて X 線画像を読影していた。

【 0 0 0 3 】

一方、最近では、輝尽性蛍光体に X 線強度分布をエネルギーとして潜像化し、画像を読み出す方式や、X 線による蛍光体の蛍光分布を画像として直接読み出す方式や、蛍光分布を用いない技術で画像を読み出す方式等のさまざまな方式により、放射線画像を電気信号として読み出し、前記読み出した電気信号をデジタル変換することによりデジタル画像を構成する X 線デジタル撮影装置が使用され始めている。

【 0 0 0 4 】

また、デジタル画像の撮影が可能になってきていることから、撮影した画像をフィルムとして出力せずに、デジタルデータとしてコンピュータのモニタ上に表示して読影するデジタル画像診断が行われ始めている。

【 0 0 0 5 】

一方、医療画像分野においては、近年、C A D（コンピュータ支援診断：Computer Aided Diagnosis）の研究が活発に行われており、単純 X 線、C T（コンピュータ断層撮影：computerized tomography）などの画像をコンピュータにより解析して、診断を支援するための C A D 画像（診断支援画像）を作成し、作成した C A D 画像（診断支援画像）から病変部分の疑いがある部分を検出することで、疾病の早期発見に貢献することが期待されている（例えば、特許文献 1 を参照。）。。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】

特開平 3 - 1 7 0 1 3 0 号公報

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、過去と現在の撮影画像を表示して通常の比較読影をしている場合には、例えば、画面の左半分と右半分に比較対象とする撮影画像が表示される。このため、C A D 画像（前記診断支援画像）を、前記撮影画像と同時にモニタ上に表示することができないという課題があった。

本発明は上述の問題点に鑑みてなされたものであり、撮影画像と診断支援画像とを適切に表示することができるようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の医用画像表示装置は、記憶媒体に保存されている医用画像データを読み込み、モニタ上に表示する医用画像表示装置であって、前記モニタ上の画像表示領域を定めるための分割表示フォーマットを設定する分割表示フォーマット設定手段と、前記分割表示フォーマット設定手段により設定された分割表示フォーマットに基づいて定められる画像表示領域に対して撮影画像を表示するモード、もしくは診断支援画像を表示するモードのいずれかを設定する表示モード設定手段と、前記分割表示フォーマット設定手段で設定された分割表示フォーマットと、前記表示モード設定手段で設定されたモードとに基づいて、前記記憶媒体に保存されている医用画像データを読み込む画像読み込み手段と、前記画像読み込み手段によって読み込まれた医用画像データに表示用の画像処理を施す画像処理手段と、前記画像処理手段によって画像処理された医用画像データに基づく画像を、前記分割表示フォーマット設定手段により設定された分割表示フォーマットに基づいて定められる画像表示領域に表示する画像表示手段とを具備することを特徴としている。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を説明する前に、本発明の実施の形態における技術的背景について述べる。

【0010】

近年、対象とする画像や検出対象により、様々な種類のC A Dが考えられているが、その中でも、同一部位を撮影した画像の差分を取るにより、経時変化

を強調した画像を得る経時差分方式によるCADが注目されている。

【0011】

このようなCADを用いた医療現場では、病気の進行や治癒の進み具合を判断するために経時的に間隔のある2つの画像を、シャーカステンなどを用いて並べて比較するようにするのが一般的であった。

【0012】

ところが、前述したように、デジタル画像の撮影が可能となってきたことにより、例えば時間的に異なる時点で撮影された1組の胸部単純X線画像の画像解析を行って、それぞれの画像において解剖学的に同一となる位置を求め、現在又は過去のいずれか一方の画像を変形し、画素毎の差分処理を行うことが考えられる。

【0013】

このようにして差分処理を行った画像（差分画像）の濃度値は、現在および過去の画像間における画像信号の変化に対応する。すなわち、過去の画像と現在の画像との間で変化がない場合には、これらの画像間の差分値は0となるが、過去の画像と現在の画像との間で何らかの変化が生じた場合には、その変化に対応した輝度レベルの変化が現れる。

【0014】

したがって、過去と現在の画像を見比べて人間の頭の中で病気の進行状況や治癒してきていることを判断するよりも、前記差分画像を用いて判断する方が、治癒が進んでいることや、病気が進行していることを鮮明に且つ明示的に示すことができるので、前記差分画像を表示するようにすることは、医師の誤診や判断ミスを防ぐために非常に有効な手段である。

【0015】

例えば、経時的に間隔のある画像が3枚以上あるような場合は、それに伴う経時差分画像であれば複数の差分画像を生成することができ、長期間にわたる画像の経時変化をより正確に知ることができるようになる。

【0016】

以下で説明する本発明の実施の形態は、以上のような技術的背景を踏まえて成

されたものである。

(第 1 の実施の形態)

以下、図面を参照しながら、本発明の第 1 の実施の形態を詳細に説明する。

図 1 は、本実施の形態における医用画像表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 において、1 0 1 は画像読み込み手段、1 0 2 は画像処理手段、1 0 3 は画像表示手段、1 0 4 は分割表示フォーマット設定手段、1 0 5 は表示モード設定手段、1 0 6 は画像切り替え手段、1 0 7 は撮影画像、1 0 8 は診断支援画像、1 0 9 はモニタである。なお、本実施の形態の説明では、撮影画像 1 0 7 と診断支援画像 1 0 8 は、既に記憶媒体に保存されているとする。

【 0 0 1 8 】

次に、図 2 のフローチャートを用いて、以上のようにして構成される本実施の形態の医用画像表示装置の機能と動作について説明する。図 2 は、表示モードの設定の変更指示に従って、撮影画像と診断支援画像の表示を切り替える場合のフローチャートである。

【 0 0 1 9 】

まず、ステップ S 2 0 1 において、画像読み込み手段 1 0 1 は、分割表示画像フォーマットの設定値を読み込む。この分割表示フォーマットには、例えば、1 枚表示、左右 2 枚表示、上下 2 枚表示、上下左右 4 枚表示、及びそれ以上の分割表示があり、これらは、分割表示フォーマット設定手段 1 0 4 を用いたオペレータの操作に基づいて設定される。

【 0 0 2 0 】

ここで、それぞれの画像表示領域に表示される画像は、同一患者に対する経時的に間隔のある画像が表示される。一般に医用画像の場合は、D I C O M (Digital and Communication in Medicine) 規格（医療におけるデジタル画像と通信の規格）と呼ばれる規格に準拠した画像を表示する。

【 0 0 2 1 】

前記 D I C O M 規格によれば、経時的に間隔のある画像はそれぞれ検査（スタ

ディ) と呼ばれる。従って、一人の患者は経時的に間隔のある複数の検査 (スタディ) を持っていることになる。

【0022】

次に、ステップ S202 において、画像読み込み手段 101 は、それぞれの検査に対する表示モードを読み込む。この表示モードは、表示モード設定手段 105 を用いたオペレータの操作に基づいて設定され、本実施の形態では、撮影画像を表示するモードと、診断支援画像を表示するモードとを持っている。

【0023】

ここで、診断支援画像とは、例えば、経時差分画像などであるが、読影医師による診断を支援するための画像であれば、これに限定するものではない。

【0024】

次に、ステップ S203 において、画像読み込み手段 101 は、画像データを読み込む。具体的に説明すると、画像読み込み手段 101 は、前記ステップ S201 および前記ステップ S202 で読み込んだ設定値に従って、必要な画像データを読み込む。

【0025】

例えば、分割表示フォーマットが左右 2 分割で、左右共に撮影画像を表示するモードであれば、その患者が持つ検査の中で最近の検査の画像データ、および最近の検査から 1 回前の検査の画像データを読み込む。

【0026】

また、例えば、分割表示フォーマットが左右 2 分割で、左の画像表示領域の表示モードが撮影画像を表示するモードで、右の画像表示領域の表示モードが診断支援画像を表示するモードである場合は、その患者が持つ検査の中で最近の検査、および最近の検査と最近の検査から 1 回前の検査との差分をとった画像、すなわち今回と 1 回前の検査の経時差分画像を読み込む。

【0027】

次に、ステップ S204 において、画像処理手段 102 は、ステップ S203 で読み込んだ画像データに対して画像処理を行う。通常は、分割表示フォーマットが決定されることで、それぞれの画像表示領域のサイズ、モニタガンマ、表示

すべきルックアップテーブル、および表示画像のサイズなどを取得、決定することができる。

【0028】

そして、それらのパラメータに従ってステップS203にて読み込んだ画像データに対して画像処理を施す。ただし、このステップS204で取得、決定するパラメータは、前述したものに限定するものではない。

【0029】

次に、ステップS205において、画像表示手段103は、ステップS204で画像処理をした画像をモニタ109上に表示する。モニタ109に表示した画像は、通常、読影医師によって読影される。

【0030】

次に、ステップS206において、画像読み込み手段101は、オペレータから前記表示モードの変更指示があったかどうかをチェックする。この変更指示は、画像切り替え手段106を用いたオペレータの操作に基づいて行われる。

【0031】

このようにして前記表示モードの変更指示があった場合には、その指示に従い、表示すべき画像データが決定される。このため、前記ステップS203の処理で前記決定された表示すべき画像データを読み込み、前記ステップ204で前記読み込んだ画像データに対して画像処理を行い、前記ステップ205で前記画像処理を行った画像をモニタ109上に表示する。

【0032】

前記表示モードの変更指示は、例えば、図3に示すように、前記ステップS205の処理において、画像301、302とともに、表示モードを切り替えるためのボタン303を表示するようにし、このボタン303がオペレータによる所定の操作に基づいて押下されることにより行われる。

【0033】

すなわち、図3の符号303は、表示モードを切り替えるためのボタンを表している。ただし、前記表示モードを切り替える際の操作手段は、ボタンに限定するものではない。

【 0 0 3 4 】

また、図 3 の符号 3 0 1 は、この患者の最近の画像であり、この例では 2 0 0 2 年 3 月 2 7 日に撮影された画像である。さらに、図 3 の符号 3 0 2 は、過去 1 回前の画像であり、この例では、2 0 0 2 年 9 月 9 日に撮影された画像である。

【 0 0 3 5 】

ここで、ボタン 3 0 3 をマウスでクリックすることで表示モードを、撮影画像を表示するモードから診断支援画像である経時差分画像表示を表示するモードに切り替えたと仮定する。通常、医師は最近の画像に対して、過去の画像あるいは診断支援画像がどのような画像であるのかを読み取ろうとする。

【 0 0 3 6 】

従って、モニタ 1 0 9 上の画面に表示されている最近の画像 3 0 1 はそのまま表示し、最近の画像 3 0 1 に関する経時差分画像を最近の画像 3 0 1 の横に表示する。

【 0 0 3 7 】

この場合（図 3 に示した例の場合）、左の画像表示領域が最近の画像 3 0 1 であり、右の画像表示領域が過去 1 回前の画像 3 0 2 であるので、図 4 に示すように、それらの差分画像 4 0 1 を右の画像表示領域に表示する。このように、図 4 は、撮影画像を表示するモードから、診断支援画像を表示するモードに表示モードを変換した後の画像表示の例を示した図である。

【 0 0 3 8 】

ところで、本実施の形態では、画像の読み込みを逐次行って処理を行う場合を説明しているが、実際の読影現場においては、読影に時間がかかるため、その間に画像のプリフェッチ（先読み：p r e - f e t c h）をするようにするのが好ましい。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態においてもこのようなプリフェッチを行うことは可能であるが、分割表示フォーマットや、表示モードによってプリフェッチすべき画像の優先順位が異なるようにする必要がある。

【 0 0 4 0 】

例えば、表示モードが全て撮影画像を表示するモードの場合のプリフェッチする優先順位の例を図5に示す。

図5に示した例では、1枚表示（1分割）の場合には、最初の検査（検査1）における第1のシリーズ、第2のシリーズ、第3のシリーズの順で優先順位をつけるようにしている。

【0041】

また、2枚表示（2分割）の場合には、最初の検査（検査1）における第1のシリーズ、2番目の検査（検査2）における第1のシリーズ、最初の検査（検査1）における第2のシリーズ、最初の検査（検査1）における第3のシリーズの順で優先順位をつけるようにしている。

【0042】

また、4枚表示（4分割）の場合には、最初の検査（検査1）における第1のシリーズ、2番目の検査（検査2）における第1のシリーズ、3番目の検査（検査3）における第1のシリーズ、4番目の検査（検査4）における第1のシリーズ、最初の検査（検査1）における第2のシリーズ、最初の検査（検査1）における第3のシリーズの順で優先順位をつけるようにしている。

【0043】

また、分割フォーマットが左右2分割の場合のプリフェッチする優先順位の例を図6に示す。

図6に示すように、モニタ109の画面の左半分と右半分との何れにも撮影画像を表示するモードの場合には、1番目の検査における撮影画像（検査1）、2番目の検査における撮影画像（検査2）、1番目の検査における撮影画像と2番目の検査における撮影画像との差分画像（CAD 検査1－検査2）、3番目の検査における撮影画像（検査3）、4番目の検査における撮影画像（検査4）、2番目の検査における撮影画像と3番目の検査における撮影画像との差分画像（CAD 検査2－検査3）、3番目の検査における撮影画像と4番目の検査における撮影画像との差分画像（CAD 検査3－検査4）の順で優先順位をつけるようにしている。

【0044】

また、モニタ 1 0 9 の画面の左半分に撮影画像を表示し、右半分に診断支援画像を表示するモードの場合には、1 番目の検査における撮影画像（検査 1）、1 番目の検査における撮影画像と 2 番目の検査における撮影画像との差分画像（C A D 検査 1 - 検査 2）、2 番目の検査における撮影画像（検査 2）、3 番目の検査における撮影画像（検査 3）、4 番目の検査における撮影画像（検査 4）、2 番目の検査における撮影画像と 3 番目の検査における撮影画像との差分画像（C A D 検査 2 - 検査 3）、3 番目の検査における撮影画像と 4 番目の検査における撮影画像との差分画像（C A D 検査 3 - 検査 4）の順で優先順位をつけるようにしている。

【 0 0 4 5 】

以上のように本実施の形態では、分割表示画像フォーマットにより画像表示領域を少なくとも 1 つ設定するとともに、前記設定した画像表示領域に撮影画像 1 0 7 及び診断支援画像（差分画像） 1 0 8 のうちの何れを表示するかを設定し、前記設定した画像を前記設定した画像表示領域に表示するようにしたので、表示対象となる撮影画像 1 0 7 または差分画像 1 0 8 を最適な形で表示することができ、読影時に差分画像 1 0 8 を、撮影画像 1 0 7 を表示する画面と同一の画面内で参照することができるようになる。

【 0 0 4 6 】

また、複数の画像表示領域を設定し、前記設定した複数の画像表示領域に撮影画像 1 0 7 及び診断支援画像（差分画像） 1 0 8 を表示するようにしたので、オリジナルの撮影画像 1 0 7 の病変部と同時に差分画像 1 0 8 を明示的に示すことができるようになる。これにより、撮影画像を見比べて医師の頭の中で病変部を把握していた従来の手法よりも、経時的に間隔のある検査の病変部の進行状況や治癒状況を迅速且つ確実に把握することができる。

【 0 0 4 7 】

また、本実施の形態では、診断支援画像として C A D 画像を用いるようにしたので、診断支援画像として様々な形態の画像を適用し、表示することができる。これにより、読影医師が所望する画像を表示することができ、読影医師は、様々な画像を自由に参照して読影結果を導くことができる。

【0048】

また、読影医師がモニタやフィルムで画像を読影する場合、注目点から視線がはずれることにより、例えば、病変部の大きさや形状が無意識のうちに変形されてしまうことがある。このため、読影医師は、通常、画像の読影中に視線が大きく移動してしまうことを嫌う。

【0049】

例えば、2つのモニタに画像を表示し、この2つのモニタに表示されている左右の画像を比較しようとする場合には、一方のモニタに表示されている画像を読影した後、他方のモニタへ視線を大きく移動させる必要がある。これにより、思考が一度中断されてしまうことがある。このように、2つの画像を比較する場合に、注目点から視線がはずれてしまうと、読影効率の悪化につながる虞がある。

【0050】

これに対し、本実施の形態では、撮影画像と診断支援画像を同一の画像表示領域に（交互に）表示することができるようにしたので、読影医師は、撮影画像と診断支援画像とを、視線を大きく移動させずに参照することができる。これにより、読影効率をより向上させることができる。特に、病変部の大きさや形状を比較する場合、読影医師は、思考を中断させることなく、病変部の大きさや形状を比較することができ、非常に大きな効果が得られる。

【0051】

また、画像をプリフェッチしない場合には、読影医師が見たい画像を表示するように指示を出してから、画像のロードを開始し最適な画像処理を施し、モニタ上に画像を表示することになってしまうために、表示レスポンスが悪く、診断効率が著しく低下してしまう。

【0052】

これに対し、本実施の形態では、分割表示フォーマットや、表示モードによって、プリフェッチすべき画像の優先順位を決定する（プリフェッチされる条件を切り替える）ようにしたので、いつでも最適な状態で画像がメモリに読み込まれるようになる。したがって、読影医師は、見たいときに見たい画像をモニタ109に表示させることができ、読影医師の思考を妨げることがなくなるので、画像

診断の効率を向上させるとともに診断精度の向上にもつながる。

【 0 0 5 3 】

(第 2 の実施の形態)

次に、本発明の第 2 の実施の形態を詳細に説明する。本実施の形態では、画像の切り替え指示があった場合の処理が上述した第 1 の実施の形態と異なる。したがって、上述した第 1 の実施の形態と同一の部分については、図 1 ～図 6 に付した符号と同一の符号を付すなどして詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

図 7 を用いて本実施の形態における医用画像表示装置の機能と動作について説明する。図 7 は、オペレータから撮影画像の切り替え指示がなされた場合に、診断支援画像も連動して切り替わる場合のフローチャートである。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 7 0 1 からステップ S 7 0 5 までは、上述した第 1 の実施の形態で説明した図 2 のステップ S 2 0 1 ～ステップ S 2 0 5 と同じであるため説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

そして、ステップ S 7 0 6 において、画像読み込み手段 1 0 1 は、オペレータからの指示で画像の切り替え指示があるかどうかをチェックする。

例えば、図 8 では、分割画像フォーマットが左右 2 分割の場合で、左の画像表示領域が撮影画像を表示するモードであり、右の画像表示領域が診断支援画像を表示モードである場合の例を示している。

【 0 0 5 7 】

ここで図 8 の符号 8 0 3 は、画像切り替えボタンである。ただし、画像を切り替える際の操作手段は、ボタンに限定するものではない。

読影医師がこの画像切り替えボタン 8 0 3 をマウスでクリックすることにより、画像の切り替え指示が発生したことになる。

【 0 0 5 8 】

そして、ステップ S 7 0 7 において、画像読み込み手段 1 0 1 は、前記連動禁止フラグがオンになっているか、それともオフになっているかチェックする。

【 0 0 5 9 】

例えば、図 8 の例では、連動禁止フラグのオンオフを設定するボタン 8 0 4 がオペレータにより押下されることにより、前記連動禁止フラグのオン、オフを切り替えるようにしている。ただし、前記連動禁止フラグのオン、オフを切り替える方法は、これに限定するものではない。

【 0 0 6 0 】

そして、図 8 の例では、前記連動禁止フラグはオフになっている。

従って、ステップ S 7 0 6 でオペレータからだされた画像の切り替え指示によって、診断支援画像も連動して切り替わることになる。

一方、連動禁止フラグがオンになっている場合には、ステップ S 7 0 6 で画像の切り替え指示が出されたとしても、撮影画像のみが切り替わるだけで診断支援画像の切り替えは禁止され、切り替え指示が出る前の状態を維持する。

【 0 0 6 1 】

画像の切り替え指示がある前の様子を示している図 8 の例では、この患者の最新の検査（撮影画像） 8 0 1 が、左の画像表示領域に表示されている。この例では 2 0 0 2 年 3 月 2 7 日の検査で撮影された撮影画像 8 0 1 が表示されている。

【 0 0 6 2 】

また、右の画像表示領域には、診断支援画像として、経時差分画像が表示されている。この例では 2 0 0 2 年 3 月 2 7 日の検査と 2 0 0 1 年 9 月 9 日の検査との経時差分画像が表示されている。

【 0 0 6 3 】

これらの画像が、オペレータの指示によって連動して画像が切り替わる。具体的には、例えば、図 9 に示す例のように切り替わる。

図 9 の例では、左の画像表示領域に表示されている最新の検査における撮影画像 8 0 1 が、最新の検査の 1 回前における検査で撮影された撮影画像 9 0 1 に切り替わった場合を示している。この例では、2 0 0 1 年 9 月 9 日の検査で撮影された撮影画像が表示されている。

【 0 0 6 4 】

また、図 9 の右の画像表示領域に表示されている画像は、左の画像表示領域に

表示される画像と連動して切り替わるため、左の画像表示領域に表示されている撮影画像と、その 1 回前（最新の検査の 2 回前）に撮影された撮影画像との経時差分画像 9 0 2 である。この例では、2 0 0 1 年 9 月 9 日の検査と 2 0 0 0 年 9 月 2 5 日の検査の経時差分画像が表示されている。

【 0 0 6 5 】

以上のように本実施の形態では、最新の検査における撮影画像 8 0 1 が左の画像表示領域に表示され、最新の検査における撮影画像 8 0 1 と最新の検査の 1 回前における撮影画像との経時差分画像 8 0 2 が右の画像表示領域に表示された状態で、最新の検査における撮影画像 8 0 1 を、最新の検査の 1 回前における検査で撮影された撮影画像 9 0 1 に切り替えると、その切り替え動作に連動して、最新の検査の 1 回前における撮影画像と最新の検査の 2 回前における撮影画像との経時差分画像 9 0 2 を右の画像表示領域に表示するようにした。

すなわち、撮影画像を切り替える際に、前記撮影画像の切り替えに連動して診断支援画像を切り替えるようにしたので、撮影画像と診断支援画像とを常に一対にして表示することができ、撮影画像と診断支援画像との関係を理解しやすくすることができる。

【 0 0 6 6 】

例えば、撮影画像と経時差分画像（診断支援画像）が複数あるような場合、これら複数の経時差分画像はいずれも類似しているため、経時差分画像を単に表示するだけでは、どの撮影画像とどの撮影画像の差が、どの経時差分画像であるかを瞬時（直感的）に判断することは非常に困難である。

【 0 0 6 7 】

さらに、単に、経時的に間隔のある第 1 の撮影画像及び第 2 の撮影画像とそれらの差分画像とを同時に表示したり、切り替えたりしても、例えば経時的に間隔のある、第 1 の撮影画像と、第 2 の撮影画像と、第 3 の撮影画像と、第 1 の撮影画像と第 2 の撮影画像との差分画像と、第 2 の撮影画像と第 3 の撮影画像との差分画像とを切り替えて表示することができず、撮影画像と経時差分画像（診断支援画像）との対応が把握しにくい。

【 0 0 6 8 】

これに対し、本実施の形態のように撮影画像の切り替え動作に連動して経時差分画像（診断支援画像）を切り替えるようにすれば、撮影画像と診断支援画像とを対にして表示することができるので、経時差分画像（診断支援画像）がどのようなものであるのかを瞬時に判断することができる。

【0069】

なお、上述した各実施の形態で説明した医用画像表示装置は、図10に示すようなコンピュータシステムを用いることにより実現することができる。

図10は、医用画像表示装置に配設されているコンピュータシステムの構成の一例を示したブロック図である。

【0070】

図10において、コンピュータシステム50は、CPU51と、ROM52と、RAM53と、キーボード（KB）54のキーボードコントローラ（KBC）55と、表示部としてのCRTディスプレイ（CRT）56のCRTコントローラ（CRTC）57と、ハードディスク（HD）58及びフレキシブルディスク（FD）59のディスクコントローラ（DKC）60と、ネットワーク61との接続のためのネットワークインターフェースコントローラ（NIC）62とが、システムバス63を介して互いに通信可能に接続された構成としている。

【0071】

CPU51は、ROM52或いはHD58に記憶されたソフトウェア、或いはFD29より供給されるソフトウェアを実行することで、システムバス53に接続された各構成部を総括的に制御する。

すなわち、CPU51は、所定の処理シーケンスに従った処理プログラムを、ROM52、或いはHD58、或いはFD59から読み出して実行することで、後述する動作を実現するための制御を行う。

【0072】

RAM53は、CPU51の主メモリ或いはワークエリア等として機能する。

KBC55は、KB54や図示していないポインティングデバイス等からの指示入力を制御する。

【0073】

C R T C 5 7 は、C R T 5 6 の表示を制御する。

D K C 6 0 は、ブートプログラム、種々のアプリケーション、編集ファイル、ユーザファイル、ネットワーク管理プログラム、及び本実施の形態における所定の処理プログラム等を記憶する H D 5 8 及び F D 5 9 とのアクセスを制御する。

N I C 5 2 は、ネットワーク 6 1 上の装置或いはシステムと双方向にデータをやりとりする。

【 0 0 7 4 】

(本発明の他の実施形態)

上述した実施形態の機能を実現するべく各種のデバイスを動作させるように、該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに対し、前記実施形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（C P U あるいは M P U）に格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

【 0 0 7 5 】

また、この場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えば、かかるプログラムコードを格納した記録媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記録媒体としては、例えばフレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、C D - R O M、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、R O M 等を用いることができる。

【 0 0 7 6 】

また、コンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、上述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働している O S（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して上述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【 0 0 7 7 】

さらに、供給されたプログラムコードがコンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれることは言うまでもない。

【0078】

本発明の実施態様の例を以下に列挙する。

(実施態様1) 記憶媒体に保存されている医用画像データを読み込み、モニタ上に表示する医用画像表示装置であって、

前記モニタ上へ画像表示領域を定めるための分割表示フォーマットを設定する分割表示フォーマット設定手段と、

前記分割表示フォーマット設定手段により設定された分割表示フォーマットに基づいて定められる画像表示領域に対して撮影画像を表示するモード、もしくは診断支援画像を表示するモードのいずれかを設定する表示モード設定手段と、

前記分割表示フォーマット設定手段で設定された分割表示フォーマットと、前記表示モード設定手段で設定されたモードとに基づいて、前記記憶媒体に保存されている医用画像データを読み込む画像読み込み手段と、

前記画像読み込み手段によって読み込まれた医用画像データに表示用の画像処理を施す画像処理手段と、

前記画像処理手段によって画像処理された医用画像データに基づく画像を、前記分割表示フォーマット設定手段により設定された分割表示フォーマットに基づいて定められる画像表示領域に表示する画像表示手段とを具備することを特徴とする医用画像表示装置。

【0079】

(実施態様2) 前記画像表示手段によって表示された画像を切り替える画像切り替え手段を具備し、

前記画像読み込み手段は、前記画像切り替え手段による切り替え処理に従って医用画像データを読み込むことを特徴とする実施態様1に記載の医用画像表示装置。

【0080】

(実施態様3) 前記分割表示フォーマット設定手段は、前記モニタの表示領域を分割して形成される複数の画像表示領域を前記分割表示フォーマットとして設定し、

前記表示モード設定手段は、前記分割表示フォーマット設定手段により設定された複数の画像表示領域それぞれに対して撮影画像を表示するモード、もしくは診断支援画像を表示するモードのいずれかを設定することを特徴とする実施態様1または2に記載の医用画像表示装置。

【0081】

(実施態様4) 前記表示フォーマット設定手段で前記画像表示領域を2以上に分割することが設定されており、前記表示モード設定手段で少なくとも1つの画像表示領域に対して前記撮影画像を表示するモードが設定されており、かつ少なくとも1つの画像表示領域に対して前記診断支援画像を表示するモードが設定されている場合に、前記画像切り替え手段は、前記撮影画像が表示されている画像表示領域の撮像画像を切り替える際に、前記診断支援画像が表示されている画像表示領域の診断支援画像を、切り替え後の撮影画像と経時的に関係のある診断支援画像に連動して切り替えることを特徴とする実施態様3に記載の医用画像表示装置。

【0082】

(実施態様5) 前記分割フォーマット設定手段によって表示されているそれぞれの画像表示領域が切り替わるのを禁止するための連動禁止フラグを具備し、

前記連動禁止フラグがオンになっている場合には、前記画像切り替え手段により前記撮像画像を切り替えても、前記診断支援画像が連動して切り替わることを禁止するようにしたことを特徴とする実施態様4に記載の医用画像表示装置。

【0083】

(実施態様6) 前記記憶媒体に記憶されている医用画像データを先読みするプリフェッチ手段を具備することを特徴とする実施態様1～5の何れか1態様に記載の医用画像表示装置。

【0084】

(実施態様7) 前記プリフェッチ手段は、前記分割表示フォーマット設定手段により設定されている分割表示フォーマットと、前記表示モード設定手段により設定されているモードとに基づいて、前記記憶媒体に記憶されている医用画像データを先読みする順番を決定し、上記決定した順番で前記医用画像データを先読みすることを特徴とする実施態様6に記載の医用画像表示装置。

【0085】

(実施態様8) 前記診断支援画像は、時間的に異なるタイミングで撮影された複数の撮影画像を差分処理した画像であることを特徴とする実施態様1～7の何れか1態様に記載の医用画像表示装置。

【0086】

(実施態様9) 前記表示フォーマット設定手段により前記画像表示領域を2以上に分割することが設定されており、前記表示モード設定手段により前記撮影画像を表示するモードから前記診断支援画像を表示するモードへモードを変更することが設定されており、前記画像切り替え手段により前記撮影画像に連動して前記診断支援画像を切り替える場合には、前記画像表示手段は、前記診断支援画像の対象となる撮影画像に関する最新の診断支援画像を表示することを特徴とする実施態様4～8の何れか1態様に記載の医用画像表示装置。

【0087】

(実施態様10) 記憶媒体に記憶された撮影画像と診断支援画像とのうちの少なくとも何れか一方をモニタの画面上に表示する医用画像表示装置であって、

前記モニタの画面内における画像表示領域を設定する表示領域設定手段と、
前記表示領域設定手段によって設定された画像表示領域に、撮影画像と診断支援画像の何れを表示するかを設定する表示画像設定手段と、

前記表示画像設定手段により設定された撮影画像または診断支援画像を前記記憶媒体から読み出して、前記表示領域設定手段により設定された画像表示領域に表示する画像表示手段とを具備することを特徴とする医用画像表示装置。

【0088】

(実施態様 1 1) 前記画像表示手段により表示された撮影画像または診断支援画像を別の画像に切り替える画像切り替え手段を具備し、

前記画像表示手段は、前記画像切り替え手段による切り替え処理に従って、撮影画像または診断支援画像を前記記憶媒体から読み出して表示することを特徴とする実施態様 1 0 に記載の医用画像表示装置。

【 0 0 8 9 】

(実施態様 1 2) 前記表示領域設定手段により複数の画像表示領域が設定されている場合に、前記表示画像設定手段は、前記複数の画像表示領域の少なくとも 1 つに前記撮影画像を表示し、残りの画像表示領域の少なくとも 1 つに前記表示する撮影画像と経時的に関連のある診断支援画像を表示することを設定することを特徴とする実施態様 1 0 または 1 1 に記載の医用画像表示装置。

【 0 0 9 0 】

(実施態様 1 3) 記憶媒体に保存されている医用画像データを読み込み、モニタ上に表示する医用画像表示方法であって、

前記モニタ上の画像表示領域を定めるための分割表示フォーマットを設定する分割表示フォーマット設定ステップと、

前記分割表示フォーマット設定ステップにより設定された分割表示フォーマットに基づいて定められる画像表示領域に対して撮影画像を表示するモード、もしくは診断支援画像を表示するモードのいずれかを設定する表示モード設定ステップと、

前記分割表示フォーマット設定ステップで設定された分割表示フォーマットと、前記表示モード設定ステップで設定されたモードとに基づいて、前記記憶媒体に保存されている医用画像データを読み込む画像読み込みステップと、

前記画像読み込みステップによって読み込まれた医用画像データに表示用の画像処理を施す画像処理ステップと、

前記画像処理ステップによって画像処理された医用画像データに基づく画像を、前記分割表示フォーマット設定ステップにより設定された分割表示フォーマットに基づいて定められる画像表示領域に表示する画像表示ステップとを具備することを特徴とする医用画像表示方法。

【 0 0 9 1 】

(実施態様 1 4) 前記画像表示ステップによって表示された画像を切り替える画像切り替えステップを具備し、

前記画像読み込みステップは、前記画像切り替えステップによる切り替え処理に従って医用画像データを読み込むことを特徴とする実施態様 1 3 に記載の医用画像表示方法。

【 0 0 9 2 】

(実施態様 1 5) 前記分割表示フォーマット設定ステップは、前記モニタの表示領域を分割して形成される複数の画像表示領域を前記分割表示フォーマットとして設定し、

前記表示モード設定ステップは、前記分割表示フォーマット設定ステップにより設定された複数の画像表示領域それぞれに対して撮影画像を表示するモード、もしくは診断支援画像を表示するモードのいずれかを設定することを特徴とする実施態様 1 3 または 1 4 に記載の医用画像表示方法。

【 0 0 9 3 】

(実施態様 1 6) 前記表示フォーマット設定ステップで前記画像表示領域を 2 以上に分割することが設定されており、前記表示モード設定ステップで少なくとも 1 つの画像表示領域に対して前記撮影画像を表示するモードが設定されており、かつ少なくとも 1 つの画像表示領域に対して前記診断支援画像を表示するモードが設定されている場合に、前記画像切り替えステップは、前記撮影画像が表示されている画像表示領域の撮像画像を切り替える際に、前記診断支援画像が表示されている画像表示領域の診断支援画像を、切り替え後の撮影画像と経時的に関係のある診断支援画像に連動して切り替えることを特徴とする実施態様 1 5 に記載の医用画像表示方法。

【 0 0 9 4 】

(実施態様 1 7) 前記分割フォーマット設定ステップによって表示されているそれぞれの画像表示領域が切り替わるのを禁止するための連動禁止フラグがオンになっている場合には、前記画像切り替えステップにより前記撮像画像を切り替えても、前記診断支援画像が連動して切り替わることを禁止するようにした

ことを特徴とする実施態様 16 に記載の医用画像表示方法。

【0095】

(実施態様 18) 前記記憶媒体に記憶されている医用画像データを先読みするプリフェッチステップを具備することを特徴とする実施態様 13～17 の何れか 1 態様に記載の医用画像表示方法。

【0096】

(実施態様 19) 前記プリフェッチステップは、前記分割表示フォーマット設定ステップにより設定されている分割表示フォーマットと、前記表示モード設定ステップにより設定されているモードとに基づいて、前記記憶媒体に記憶されている医用画像データを先読みする順番を決定し、上記決定した順番で前記医用画像データを先読みすることを特徴とする実施態様 18 に記載の医用画像表示方法。

【0097】

(実施態様 20) 前記診断支援画像は、時間的に異なるタイミングで撮影された複数の撮影画像を差分処理した画像であることを特徴とする実施態様 13～19 の何れか 1 態様に記載の医用画像表示方法。

【0098】

(実施態様 21) 前記表示フォーマット設定ステップにより前記画像表示領域を 2 以上に分割することが設定されており、前記表示モード設定ステップにより前記撮影画像を表示するモードから前記診断支援画像を表示するモードへモードを変更することが設定されており、前記画像切り替えステップにより前記撮影画像に連動して前記診断支援画像を切り替える場合には、前記画像表示ステップは、前記診断支援画像の対象となる撮影画像に関する最新の診断支援画像を表示することを特徴とする実施態様 16～20 の何れか 1 態様に記載の医用画像表示方法。

【0099】

(実施態様 22) 記憶媒体に保存されている医用画像データを読み込み、モニタ上に表示することをコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであって、

前記モニタ上の画像表示領域を定めるための分割表示フォーマットを設定する分割表示フォーマット設定ステップと、

前記分割表示フォーマット設定ステップにより設定された分割表示フォーマットに基づいて定められる画像表示領域に対して撮影画像を表示するモード、もしくは診断支援画像を表示するモードのいずれかを設定する表示モード設定ステップと、

前記分割表示フォーマット設定ステップで設定された分割表示フォーマットと、前記表示モード設定ステップで設定されたモードとに基づいて、前記記憶媒体に保存されている医用画像データを読み込む画像読み込みステップと、

前記画像読み込みステップによって読み込まれた医用画像データに表示用の画像処理を施す画像処理ステップと、

前記画像処理ステップによって画像処理された医用画像データに基づく画像を、前記分割表示フォーマット設定ステップにより設定された分割表示フォーマットに基づいて定められる画像表示領域に表示する画像表示ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【0100】

(実施態様 23) 前記実施態様 22 に記載のコンピュータプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【0101】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、モニタ上の画像表示領域を設定するとともに、前記設定した画像表示領域に撮影画像及び診断支援画像のうちの何れを表示するかを設定し、前記設定した画像を前記設定した画像表示領域に表示するようにしたので、表示対象となる撮影画像または診断支援画像を最適な形で表示することができ、さらに読影時に診断支援画像を撮像画像と同一の画面内で参照することができるようになる。このように、オリジナルの撮影画像と同時に診断支援画像を明示的に示すことができるようになるので、撮影画像を見比べて人間の頭の中で病変部を把握していた従来の手法よりも、経時的に間隔のある検査の病変部の進行状況や治癒状況を迅速且つ確実に把握することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の第 1 の実施の形態を示し、医用画像表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態を示し、医用画像表示装置の動作を説明するフローチャートである。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態を示し、表示モードの切り替え前における表示例を示した図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態を示し、表示モードの切り替え後における表示例を示した図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施の形態を示し、撮影画像を表示する場合のプリフェッチする優先順位の例を示した図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態を示し、左右に 2 分割した画像表示領域内に 2 つの画像を表示する場合のプリフェッチする優先順位の例を示した図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態を示し、医用画像表示装置の動作を説明するフローチャートである。

【図 8】

本発明の第 2 の実施の形態を示し、画像の切り替え前における表示例を示した図である。

【図 9】

本発明の第 2 の実施の形態を示し、画像の切り替え後における表示例を示した図である。

【図 10】

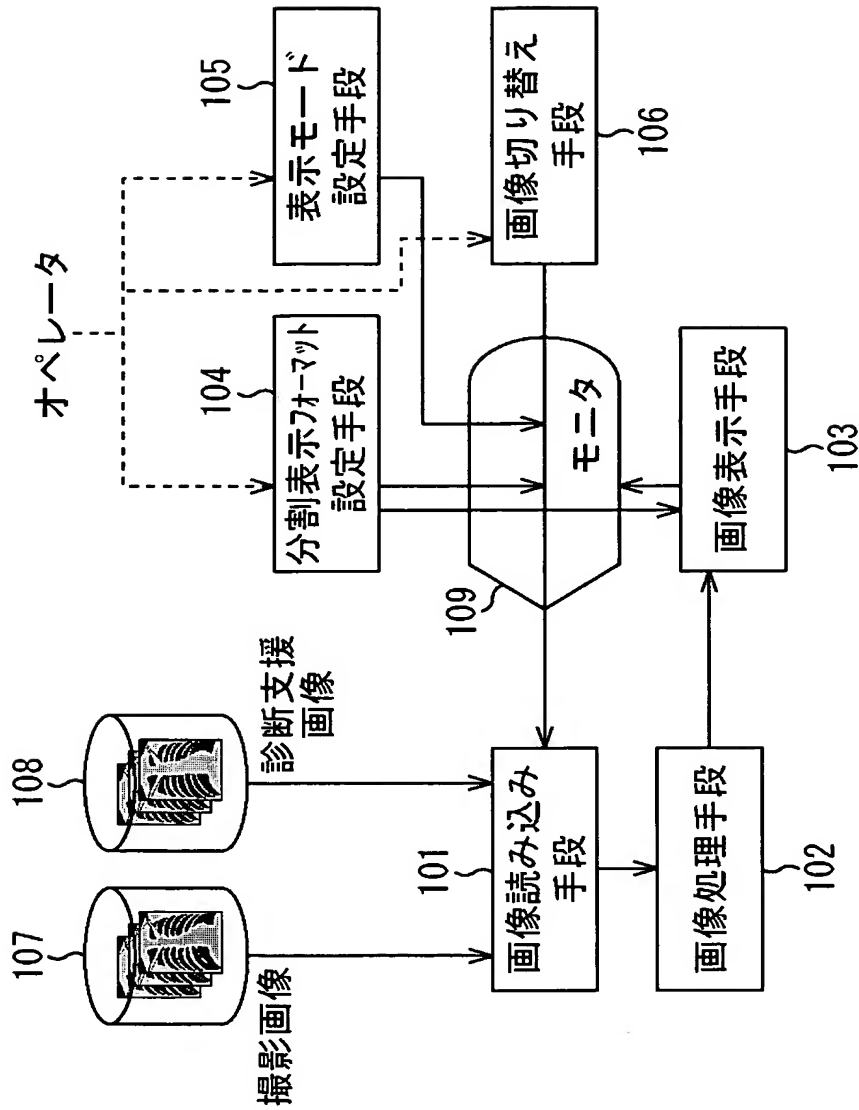
本発明の実施の形態を示し、医用画像表示装置に配設されているコンピュータシステムの構成の一例を示したブロック図である。

【符号の説明】

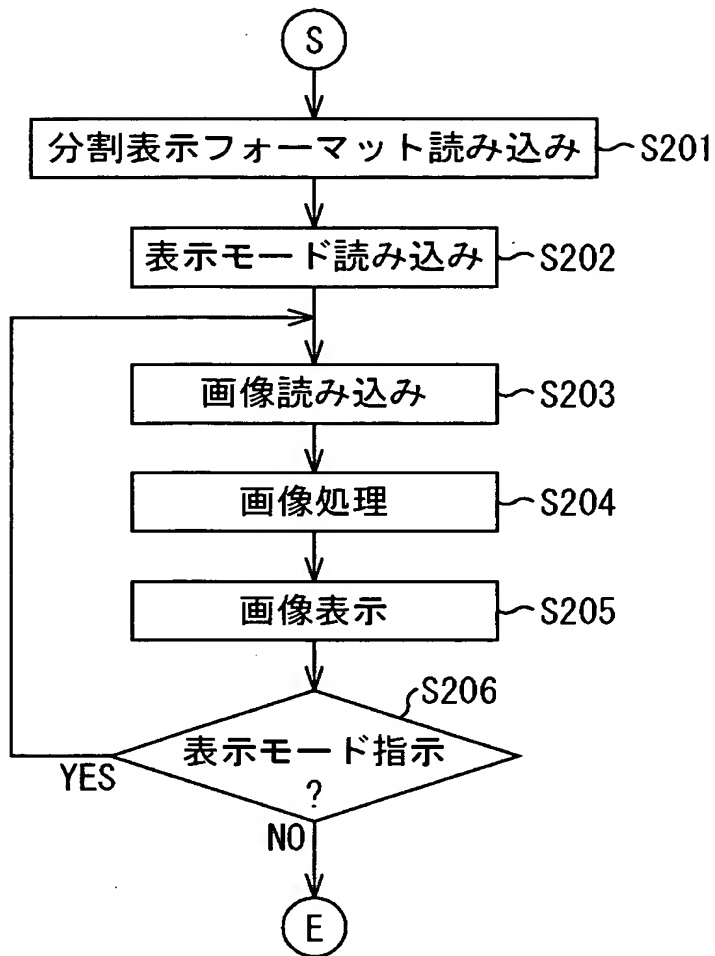
- 1 0 1 画像読み込み手段
- 1 0 2 画像処理手段
- 1 0 3 画像表示手段
- 1 0 4 分割表示フォーマット設定手段
- 1 0 5 表示モード設定手段
- 1 0 6 画像切り替え手段
- 1 0 7 撮影画像
- 1 0 8 診断支援画像
- 1 0 9 モニタ

【書類名】 図面

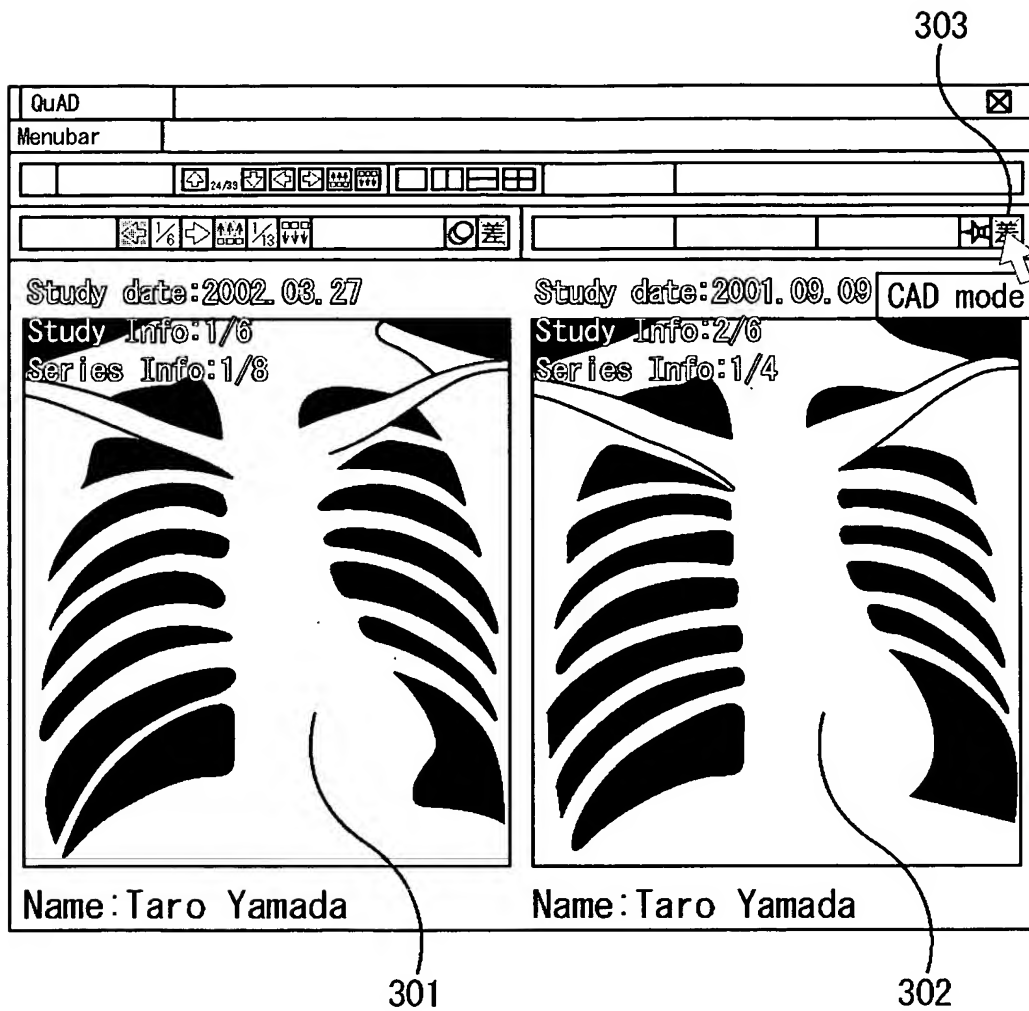
【図 1】



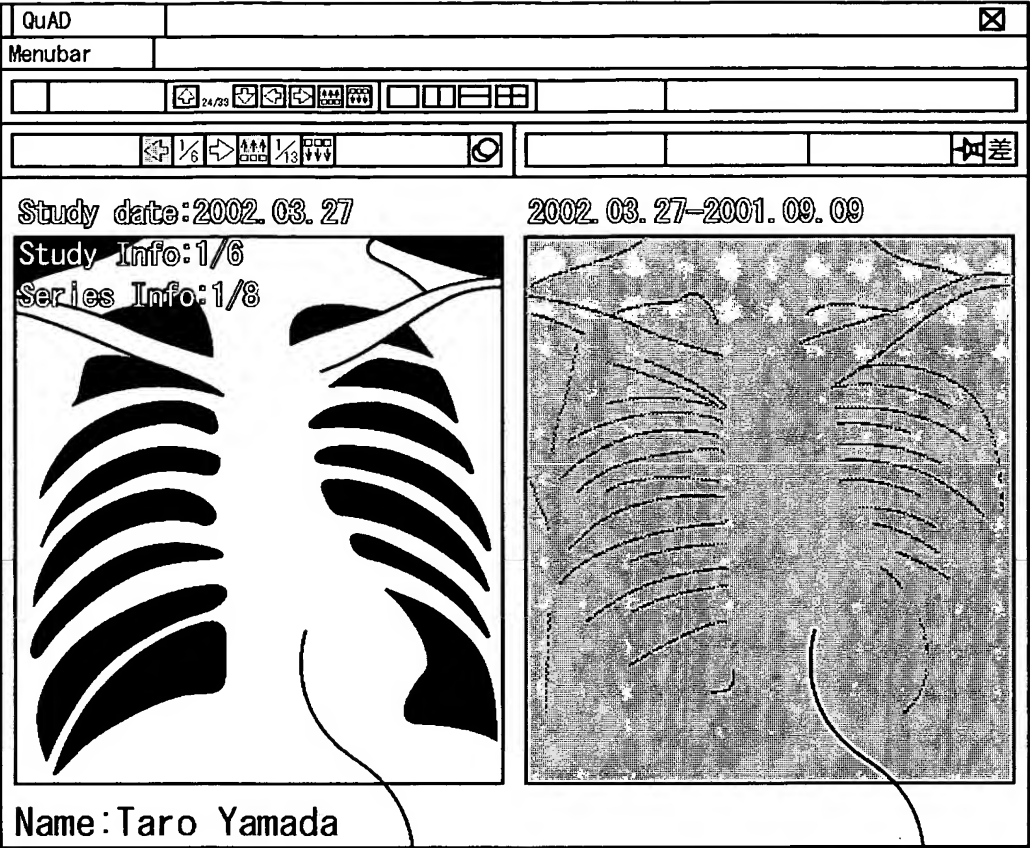
【図 2】



【図 3】



【図 4】



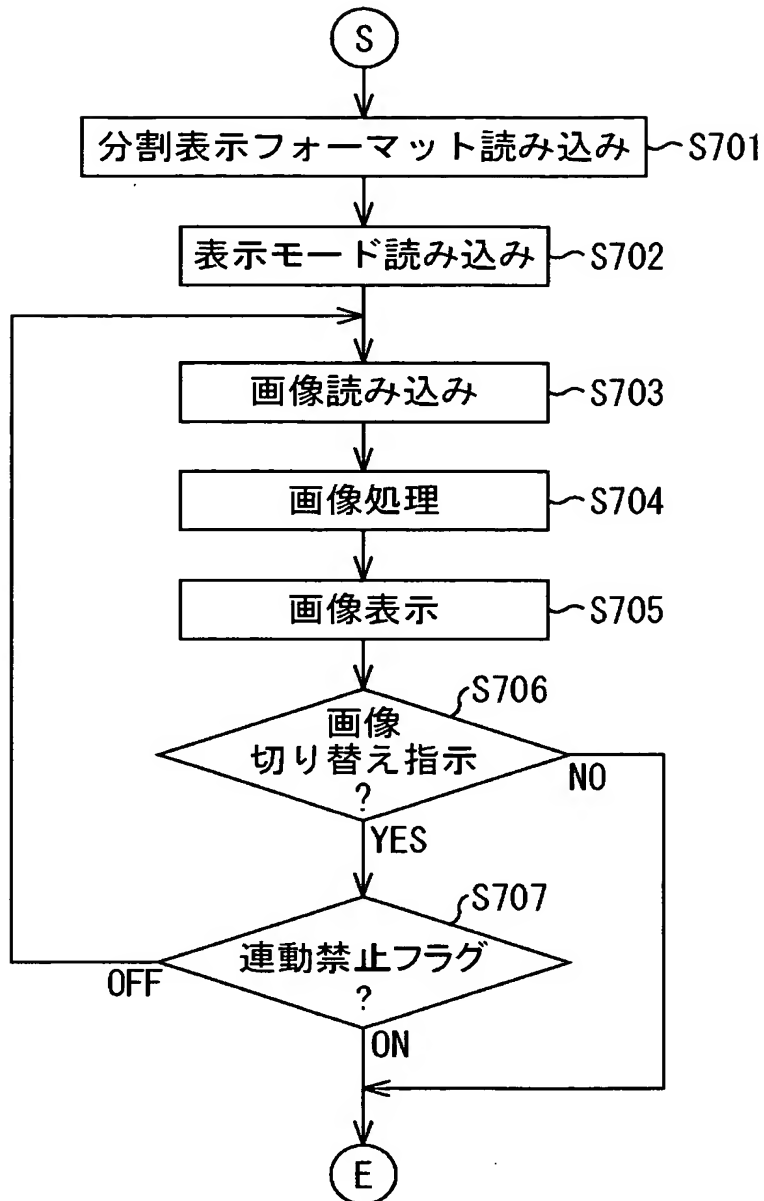
【図 5】

患者名			優先順位 1分割	優先順位 2分割	優先順位 4分割
分割表示フォーマット					
患者A (next)	検査1	シリーズ1	1	1	1
		シリーズ2	2	3	5
		シリーズ3	3	4	6
	検査2	シリーズ1		2	2
		シリーズ2			
	検査3	シリーズ1			3
	検査4	シリーズ1			4
		シリーズ2			
		シリーズ3			

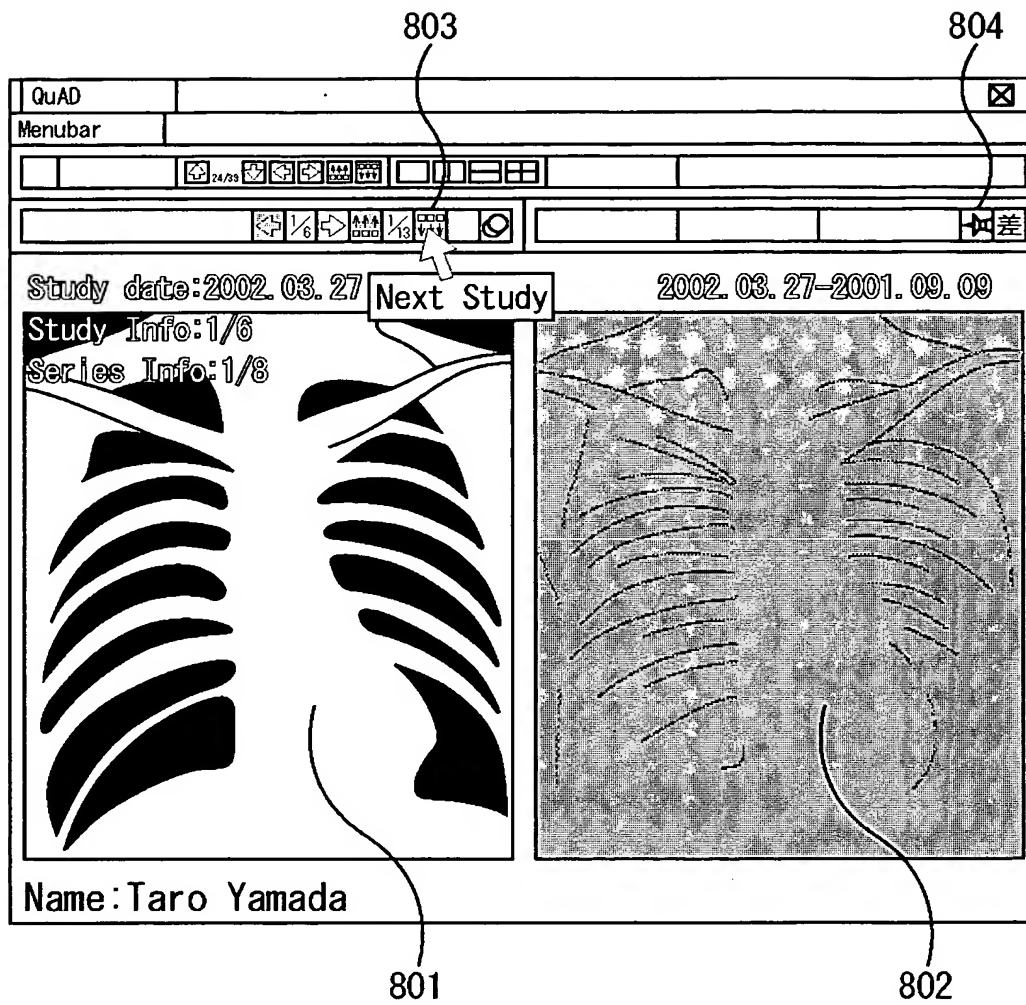
【図 6】

患者名		優先順位	
		左右2分割	
分割表示フォーマット		左：撮影画像 右：撮影画像	左：撮影画像 右：診断支援画像
患者A (next)	検査1	1	1
	検査2	2	3
	検査3	4	4
	検査4	5	5
	CAD 検査1-検査2	3	2
	CAD 検査2-検査3	6	6
	CAD 検査3-検査4	7	7

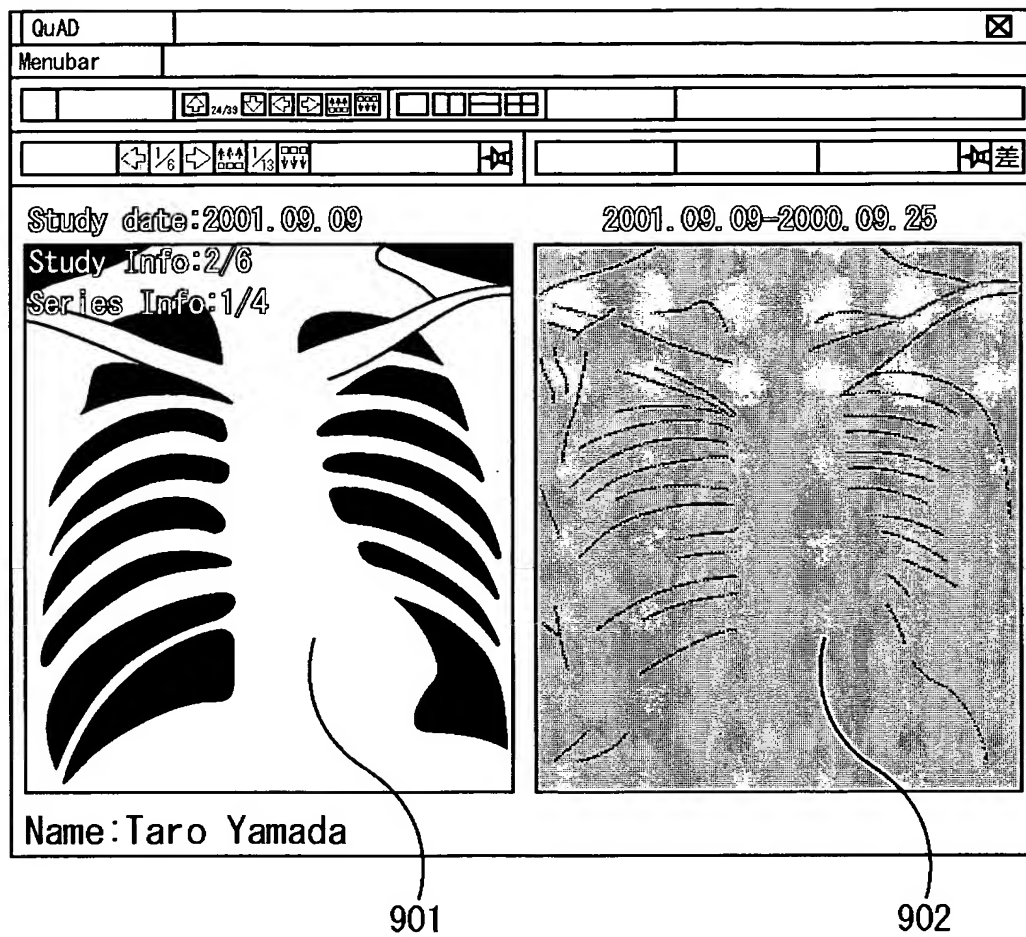
【図 7】



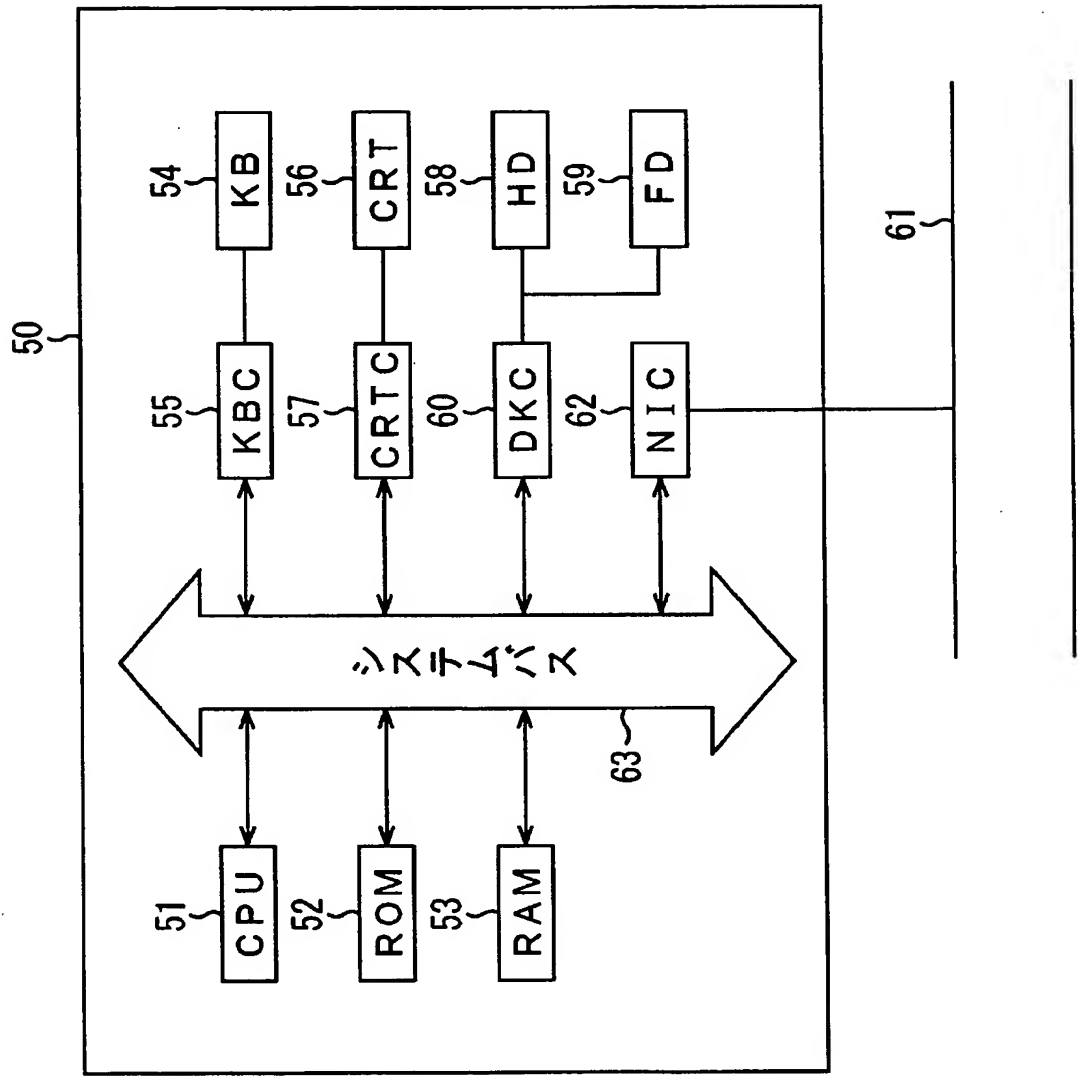
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 撮影画像と診断支援画像とを適切に表示することができるようにする。

【解決手段】 分割表示画像フォーマット設定手段 1 0 4 によりモニタ 1 0 9 内の画像表示領域を少なくとも 1 つ設定するとともに、前記設定した画像表示領域に撮影画像 1 0 7 及び診断支援画像（差分画像） 1 0 8 のうちの何れを表示するかを、表示モード設定手段 1 0 5 により設定し、前記設定した画像を前記設定した画像表示領域に表示するようにすることにより、表示対象となる撮影画像 1 0 7 または差分画像 1 0 8 を最適な形で表示するようにして、読影時に差分画像 1 0 8 を参照することができるようにする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 1 8 5 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社